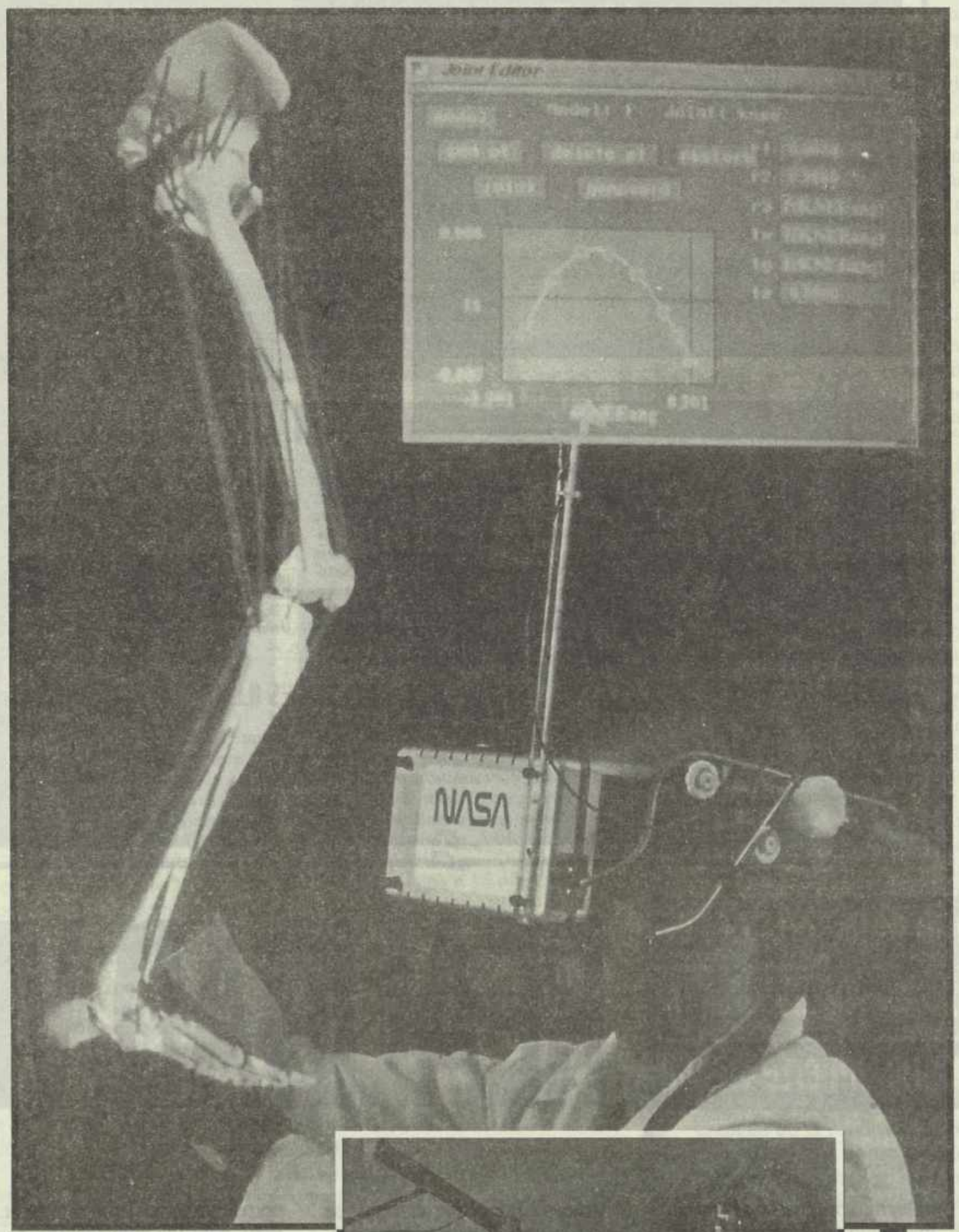
la ciencia cierta

NUMERO 33
MARZO DE 1992

Vehículos contra atascos
5

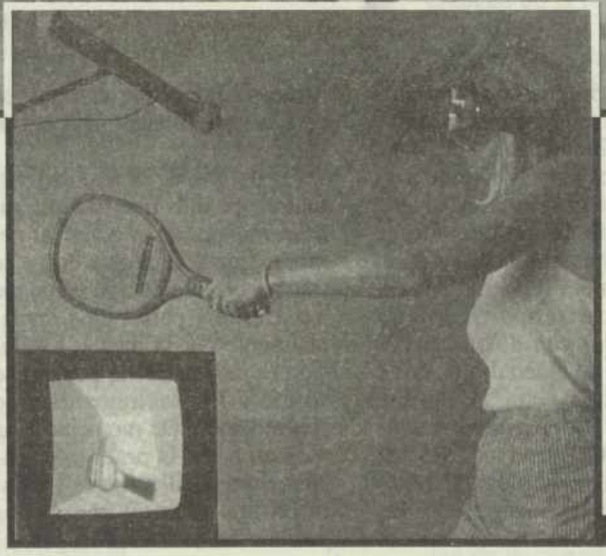
Un pacto para la tierra
6

Vivir en un universo artificial



¿Quién no recuerda películas como Tron o la más reciente Desafío total del musculoso Schwarzenegger en que las aventuras y desventuras de los protagonistas transcurren en universos paralelos recreados artificialmente, pero que simulan a la perfección el mundo real? La capacidad tecnológica para reproducir, hasta los más mínimos detalles, lo ficticio como si existiera de verdad, la denominada cuarta dimensión, comienza a ser una realidad aplicable a todos los ámbitos de la experimentación científica y de la creación cultural. Sin duda, este fenómeno que conocemos bajo el paradójico nombre de realidad virtual, de la que apenas empezamos a entrever sus posibilidades, será una de las panaceas de la década.

Manipular un cuerpo virtual es una excelente forma de aprender anatomía para los estudiantes de medicina.



Gracias al Cyberspace, creado por la firma americana Autodesk, se puede jugar una partida de squash sin estar en la pista.

La realidad virtual se configura como la gran herramienta del futuro

ALBERT SOLE

La idea es relativamente sencilla de explicar y mucho menos de entender: todo lo que percibimos o sentimos en nuestro alrededor es susceptible de ser leido en unidades de información digitalizada, llámense a éstas bits o pixels para adaptarnos a la nueva jerga informática. Cuanta más información puedan almacenar los sistemas informáticos, más cerca estaremos de reproducir con exactitud los elementos que componen nuestra realidad cotidiana. Si pensamos que hoy en día ya existen pequeños discos ópticos, idénticos a los muy populares *compact disc*, capaces de almacenar unos 600 megabytes de información escrita y gráfica, es decir, 600 millones de caracteres o el equivalente a más de 300.000 folios mecanografiados, vemos que no estamos muy lejos de reproducir un mundo virtual, con la ayuda de pequeños sistemas informáticos.

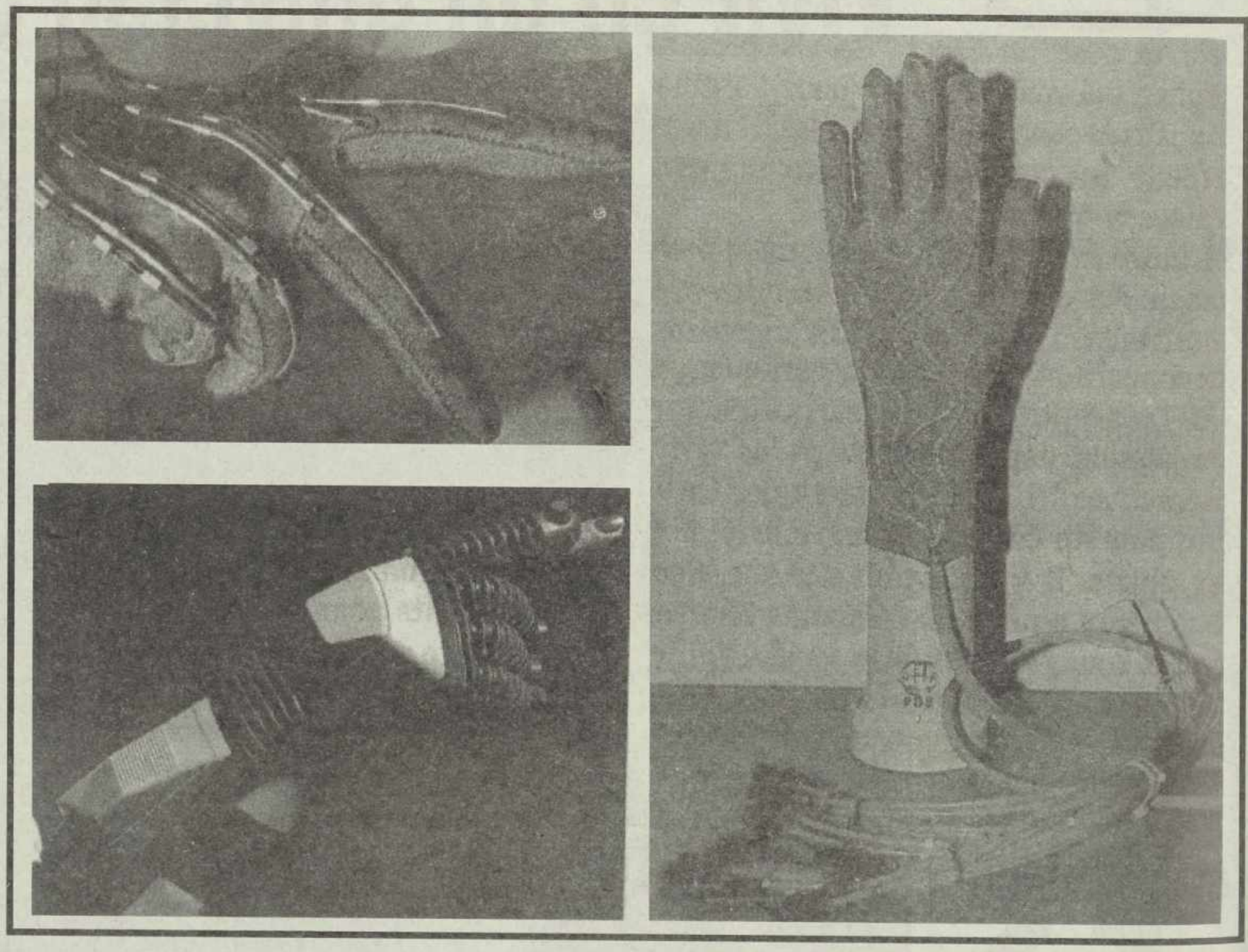
La evolución de los videojuegos constituye una buena prueba. Si en los 70 nos encandilábamos con dos pequeñas líneas verticales que simulaban toscamente ser raquetas y mediante las que se podían jugar imaginarias partidas de tenis en la pantalla del televisor, hoy en día esos juegos nos transportan a mundos y nos enfrentan a situaciones cada vez más complejas y perfectas. Se nos ofrece una multitud de posibilidades y perspectivas distintas, idénticas a las que percibiría un jugador desde la cancha.

El mundo del cine se ha rendido ante esta nueva realidad. En *Proyecto Brainstorm* uno de los personajes muere tras pasar 24 horas experimentando ininterrumpidamente, mediante simulación, los efectos de un orgasmo. También en la supertaquillera *Terminator II* el robot que ejerce de *malo* alcanza Sigue en página 2

M.C.D.2022

Vivir en un universo artificial

Un fenómeno informático que consigue engañar al cerebro para que el cuerpo responda a estímulos percibidos artificialmente por la mente puede llevarnos a la ilusión casi perfecta, aunque, de momento, todavía sujeta a limitaciones de tipo tecnológico.



Guantes para experimentar la realidad virtual. Arriba, a la izquierda, el Dataglove.

En la Stanford Medical School se ha desarrolado un sistema revolucionario para aprender cirugía, lo peor que puede sucederle a un alumno es provocar una *muerte* virtual

REALIDAD VIRTUAL

Viene de la primera página

tal nivel de verosimilitud que sólo faltaría tocarlo para tener constancia de la existencia real de tan monstruosa criatura.

El tacto, he ahí la última frontera que las tecnologías infográficas (término surgido de la combinación entre informática e imagen) han de resolver aún: se puede engañar totalmente a la vista y al oído, pero no al tacto, pensarán los más escépticos. Sin embargo, el revolucionario guante electrónico inventado a mediados de los 80 por Tom Zimmerman, el *Dataglove*, ha abierto el camino para resolver el problema. Mediante este guante de licra dotado de microsensores, que se complementa con el *eyephone*, una especie de casco tipo *Guerra de las galaxias* con dos pequeños monitores de vídeo destinados a *engañar* a la vista, se pueden transmitir y experimentar sensaciones táctiles *virtuales*. El médico, por ejemplo, verá reflejados en su ordenador todos los datos necesarios transmitidos a distancia por el paciente que se está autoauscultando con el Dataglove.

En definitiva, la realidad virtual no es más que una sofisticada manera de *engañar* al cerebro. Como si de una droga se tratara, nuestro cuerpo responde a estímulos percibidos artificialmente por la mente. La ilusión es casi perfecta, pero sigue sujeta a limitaciones de tipo tecnológico. “De momento más vale no hacer la prueba de sentarse en una silla virtual”, señaló en una ocasión uno de los *padres* de esta tecnología, el norteamericano Robert Wright. Pero, para los convencidos, como Calderón de la Barca, de que la vida no es finalmente más que un mosaico de sueños, la opción puede resultar absolutamente válida. Y más teniendo en cuenta el gran desarrollo de los programas denominados RB2 que permiten a dos o más personas participar conjuntamente en experiencias de realidad virtual.

Programas como el *Teledildonics*, por ejemplo, permiten a dos personas enfundadas en monos especiales dotados de cientos de sensores, hacer el amor a distancia. Siempre existirán, evidentemente, quienes prefieran el contacto físico real, pero no sería de extrañar que esta, sin duda, muy higiénica manera de relacionarse sexualmente encontrara pronto numerosos adeptos.

En la Stanford Medical School se ha desarrollado otro revolucionario sistema para aprender la práctica de la cirugía. El enfermo y los bisturíes son virtuales. Lo peor que puede sucederle a un alumno es provocar una *muerte* también virtual. Al-

Conceptos básicos para estar al día

Realidad virtual- Define aquello que es inexistente, pero que parece existir gracias a la acción de la informática.

CD-ROM- Pequeño disco óptico, acoplable a un ordenador personal o a un magnetoscopio con máxima capacidad de almacenamiento para datos digitales. Los actuales desarrollos tienen una capacidad de 600 Megabytes, pero sus posibilidades son ilimitadas. Se trata de un elemento imprescindible para las aplicaciones multimedia, auténtica antesala de la realidad virtual.

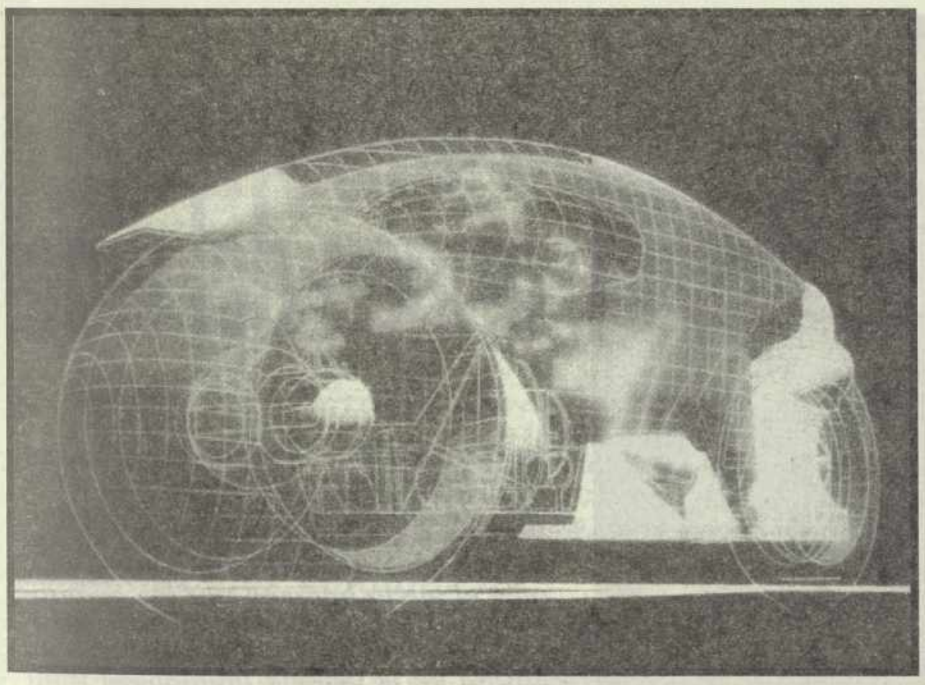
Infografía- Rama de la informática que se ocupa de las imágenes generadas por ordenador. Reducir la ingente cantidad de memoria que requiere una imagen infográfica es uno de los grandes retos a los que se enfrentan las nuevas tecnologías de la información.

Dataglove- Revolucionario guante electrónico de licra provisto de sensores que permite manipular objetos o efectuar procesos virtuales que quedan reflejados en la pantalla del ordenador.

Eyephone- Casco provisto de dos cámaras de vídeo que permite visualizar aquello que se manipula con el Dataglove o las sensaciones transmitidas por programas de realidad virtual.

CAD- Acrónimo en lengua inglesa de Diseño Asistido por Ordenador. Los diseños de piezas o desarrollos industriales se realizan sobre la pantalla del ordenador y allí son sometidos a todo tipo de pruebas de resistencia y calidad.

M.C.D.2022



Motocicleta futurista pasando de estructura de alambre a modelo compacto en la película Tron.

go parecido a lo que puede ocurrirles a los aprendices de pilotos de caza de la fuerza aérea norteamericana, que hacen la mayor parte de las prácticas sobre simuladores de vuelo que reproducen al milímetro todas las variables y las contigencias con que se pueden encontrar en un vuelo real. Lo peor: un estrellamiento virtual.

Las aplicaciones de estas tecnologías se extienden a todos los campos. Los técnicos de la firma Mercedes Benz están poniendo a punto simuladores de conducción para que los posibles clientes puedan *probar* los vehículos en todo tipo de terrenos y condiciones meteorológicas sin salir de la tienda. Sin lugar a dudas, resulta mucho más barato y seguro. Desde vendedores de pisos hasta la posibilidad que ofrece la Lucas Film Games de visitar *virtualmente* un paradisíaco lugar de vacaciones denominado Club Caribe, incluida la playa nudista, los mundos virtuales tienden a ganarle la partida al mundo real, mucho más imperfecto, desde luego.

También la industria ha empezado a utilizar esta tecnología desde hace unos años mediante los sistemas CAD (diseño asistido por ordenador): las piezas se diseñan sobre la pantalla y en ella se las somete a todo tipo de pruebas de resistencia de materiales. Los propios ordenadores se encargarán, una vez conseguido el visto bueno de los ingenieros, de programar a los robots para que fabriquen las piezas.

En 1988, una asociación canadiense dedicada a la promoción de nuevas tendencias artísticas organizó un dispositivo de interacción por videoconferencia en el que unos artistas desde Nueva York ordenaban mediante simples gestos en el aire la creación de imágenes y sonidos en un ordenador situado en Toronto, que eran percibidos de manera tridimensional por los artistas canadienses. "La imagen virtual abandona las leyes renacentistas de la perspectiva frontal. No tiene dos ni tres, sino cuatro dimensiones", afirma el investigador Derrick de Kerkhove en un artículo aparecido en la revista *Telos*. En efecto, la imagen virtual posee la virtud de la duración y de su evolución en el tiempo. "Buena parte del significado profundo de la palabra *virtual* radica precisamente en la inclusión de la cuarta dimensión, cosa para la cual nuestra mente no está todavía preparada", añade el investigador holandés.

El norteamericano Jaron Lanier, inventor junto a Zimmerman del revolucionario Dataglove, habla incluso de un futuro cercano de "trovadores de la realidad virtual" a cambio de modestos honorarios a medida del usuario. Y es que, en efecto, en la posibilidad de que el usuario interactúe con el programa y defina sus propios caminos a seguir dentro del mundo virtual radica el punto fuerte de esta tecnología.

Los técnicos de la Lucas Films Game trabajan ahora sobre programas que permitan al usuario participar activamente en las películas de las que hasta ahora era un mero espectador y para que pueda, por ejemplo, codearse con las grandes estrellas del cine en sus mismos escenarios.

De momento los usuarios *de a pie* no podemos disponer más que de buenas aproximaciones a la realidad virtual a través de programas para ordenadores personales en soporte CD-ROM o incluso en formato de disquette corriente, tales como simuladores de vuelo o los denominados programas multimedia que ofrecen extensas bases de datos interactivas que incorporan imagen, texto, sonido y voz. Pero iniciativas como la del recién creado museo virtual de la Ciudad de las Ciencias y de la Industria de La Villete en París permiten un acercamiento en profundidad a las inmensas posibilidades que se abren en todos los campos con la creación del universo virtual.

Multimedia- Aplicaciones informáticas que combinan de forma interactiva texto, imagen, voz y sonido.

Interactividad- Posibilidad de que uno o más usuarios participen activamente entre las distintas opciones que ofrecen los programas de realidad virtual, definiendo por propia iniciativa los caminos a seguir.

Sistemas expertos- Programas capaces de aprender y memorizar sobre la marcha nuevas variables que le introduce el usuario. Es el futuro de la informática.

TUBO DE ENSAYO

Dos libros de impacto

EN ESTE INVIERNO he leído dos libros que me han causado un profundo impacto. El primero ha sido *La nueva mente del emperador*, de Roger Penrose. El otro ha sido *Esteban Terradas*. Voy a referirme ahora al primero. Lo inicia un prefacio de Martin Gardner. El prologuista es una de las figuras más sugestivas del mundo de la divulgación científica. Basta que recordemos su *Izquierda y derecha en el cosmos*. Por su parte, Penrose es profesor de Matemática en la Universidad de Oxford. No es ahora el momento de resumir sus trabajos, pero sí podemos adelantar que ha trabajado en cosmología con su amigo Stephen Hawking, ha contribuido a elaborar la teoría de los *twistors*, ha ideado determinadas formas de la Matemática actual jugando y sin sospechar que, en ningún momento, pudieran tener la más mínima utilidad. Pues, estas formas, pese a su carácter lúdico, con que han sido descubiertas, tienen aplicaciones muy concretas en determinados campos de la Física. Penrose se ha preocupado de un problema sobre el que hasta ahora existe muy poca luz: saber cuándo una idea nueva puede llegar al cerebro de un hombre determinado y en qué circunstancias. Karl Popper es de la opinión de que no existe, en absoluto, "un método lógico de tener nuevas ideas", ni tan siquiera es posible una reconstrucción lógica del proceso por el cual una idea aterriza, en un preciso momento, en un determinado cerebro. Así, podemos decir que todo descubrimiento contiene "un elemento irracional" o "una intuición creadora", tal y como expresaba Bergson. Einstein piensa que no existe una senda lógica que conduzca a una nueva idea, y que sólo puede alcanzarse por medio de la intuición. Penrose opina que, en determinados momentos, la mente humana puede entrar en contacto con la verdad objetiva.

Quizás este psicologismo de la creatividad le ha llevado a pensar si, al cabo de algún tiempo, cincuenta, cien, doscientos años, se podrá construir un ordenador que haga exactamente las mismas operaciones que el cerebro humano. Dicho con otras palabras, Penrose se ha preguntado si el sueño de los expertos en inteligencia artificial será realidad alguna vez. Y la idea le ha espantado. Y ha acometido la tarea, como un caballero andante de nuestro tiempo, de demostrar que el cerebro humano no es reductible a un conjunto de circuitos, por complejos y sofisticados que puedan ser éstos. Tal vez, el ordenador pueda resolver problemas, muchos, muchísimos, casi todos, ... todos. Quizás, la ciencia no consista en resolver problemas, sino en plantearse nuevos problemas y sea el hombre el único viviente de la Naturaleza que puede plantearse su propia vida, su propia existencia, como problema. Evidentemente, problematizar sobre la propia existencia engendra angustia. Así, contemplamos la angustia como un elemento esencial de la condición humana. Lo que no es probable que jamás le suceda a un ordenador.

El libro de Penrose, que está teniendo muchos detractores, nos subyuga porque nos inquieta. Porque, en definitiva, nos pone como interrogante la mismidad de la situación humana.

El otro libro es un estudio sobre Esteban Terradas, a cargo del profesor Roca Rosell. Está editado por la Fundación del Banco Exterior, que ha publicado ya otros dos volúmenes, dedicados a Pío del Río Hortega y a José Echegaray. Resulta que Terradas, además de multitud de puestos docentes, ocupó muchos cargos directivos en diversas empresas tecnológicas. Publicó también bastantes trabajos científicos. Fue una personalidad polifacética.

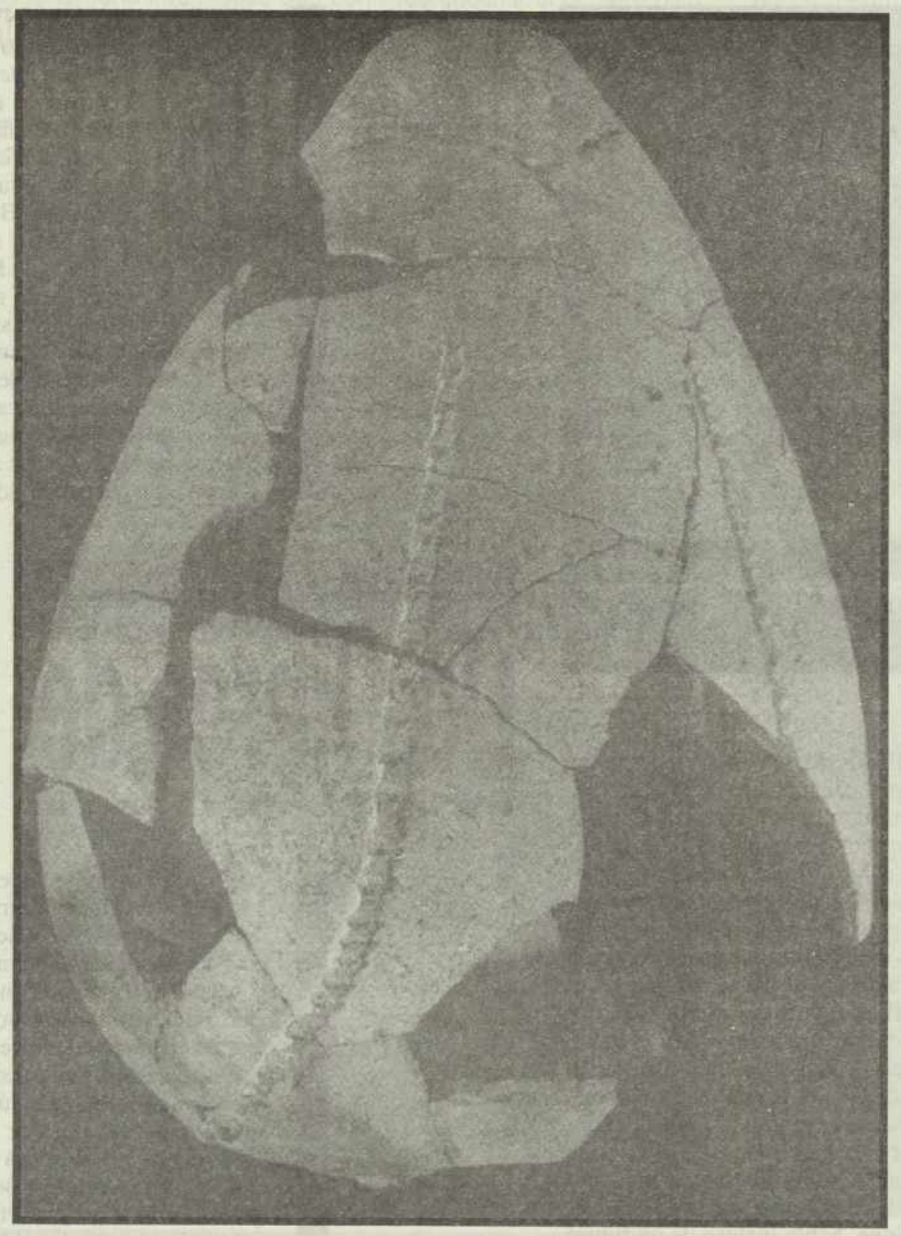
En vida de Terradas la Física llevó a cabo la revolución más completa de su historia. Desde los tiempos de Newton, hasta la relatividad y la mecánica cuántica, la Física había pasado por una etapa de tranquilidad, sin asomos de cambio. Terradas abandona el instrumentalismo, que había caracterizado a la Física española de su tiempo.

Su figura nos sirve para hacer una reflexión sobre el problema de la ciencia en España. Evidentemente, Terradas no fue un creador en el sentido de las grandes figuras europeas de aquel momento. Terradas conocía la Física que se hacía en Europa, la introducía en sus clases y en sus escritos, pero nada más. De ahí al acto de creación, de innovación profunda, de introducción de nuevas teorías, media un abismo. Y este abismo no fue capaz de cruzarlo. Muy posiblemente, no por falta de condiciones naturales, sino por ausencia de un ambiente propicio. Ortega pensaba que la ciencia sólo fructificaba en ciertas latitudes, es decir, en unas condiciones muy precisas, tanto sociales como económicas. Indudablemente, desde la política se puede ayudar a la ciencia. Pero la ciencia es más consecuencia de un clima social y cultural. Y este clima no se daba en la España de Terradas. Por eso, se nos aparece como un "desaprovechado en nuestra historia reciente". Como en el verso de Pemán, su figura la vemos como "pudo ser y no ha sido, lo que fue ya en cierto modo de ausencia y de dolor".

ALBERTO M. ARRUTI

Nuevas sustancias anestésicas

A lo largo de las últimas décadas las sustancias y los métodos anestésicos utilizados en cirugía han registrado una gran evolución. En general se trata de balancear de forma efectiva la duración del efecto y la aparición de los dolores posoperatorios. Recientemente, dos científicos norteamericanos han logrado un nuevo compuesto combinando lidocaína y etidocaína que, en los primeros ensayos, se perfila como una solución para obtener una hemostasis rápida, disminuyendo a la vez los dolores posoperatorios. Hasta ahora se constataba que un tratamiento con etidocaína prolongaba el sueño, retardando las crisis de dolor, al tiempo que permitía la eliminación de los analgésicos utilizados en la operación durante el periodo de sueño. Sin embargo, ésto provocaba efectos secundarios considerables, fundamentalmente de somnolencia. La lidocaína, por su parte, apenas tenía efectos secundarios, pero acarreaba dolores que debían ser tratados durante el posoperatorio con diferentes analgésicos.

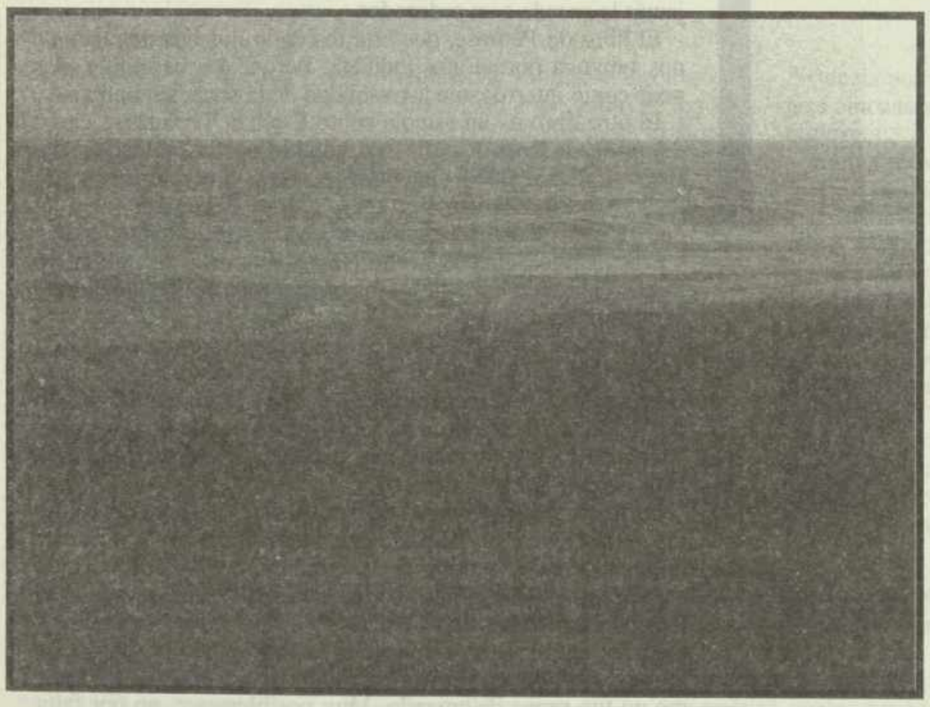


Anfora para guardar vino, de 6.000 años de antigüedad.

Sobre el origen del vino

Hasta hace poco, arqueólogos y antropólogos creían que el cultivo de la vid y la producción de vino se remontaban a 5.000 años atrás, pero un hallazgo reciente perece que aleja aún más el gusto humano por los generosos caldos. Una arqueóloga canadiense, Virginia Badler, ha descubierto un ánfora en la cadena montañosa iraní de Zagros que probablemente perteneció a la civilización sumeria de Uruk, una cultura asentada en la Baja Mesopotamia unos 4.000 años antes de Cristo. Las gentes de Uruk fueron muy activas en el comercio del cobre y las piedras semipreciosas y en su seno se desarrolló la primera escritura y los métodos de irrigación. Quizá para hacer más llevadera su febril actividad inventaron el vino y las alegres libaciones en común. La estructura de la jarra presenta todos los indicios de un recipiente vinícola, pero además el análisis espectroscópico de infrarrojo ha evidenciado trazas de ácido fenólico-tanino que dejan poco espacio a la duda. Todo apunta pues a la necesidad de un retraso en mil años en la datación del consumo de vino.

PLAYAS EN PELIGRO



La limpieza de las playas de Alaska ha originado serios peligros en la zona.

Los desastres ecológicos derivados de los vertidos de petróleo son obvios, pero un estudio reciente ha provocado una fuerte alarma respecto a las consecuencias de algunas medidas de aparente protección medioambiental. Concretamente, varias investigaciones han revelado que la limpieza de las playas de Alaska a raiz del naufragio en 1989 del Exxon Valdez ha ocasionado serios problemas en la zona. La costa afectada por la marea negra fue sometida a un lavado con agua caliente a unos 70 grados y alta presión. El petróleo era expulsado hacia alta mar y allí recogido por buques especiales. El calor y la presión del chorro destruyeron buena parte de la fauna litoral , especialmente ciertos mejillones y la vegetación rocosa. Un informe del National Oceanic and Atmospheric Administration ha puesto de manifiesto que las playas que no fueron limpiadas actualmente están en mejores condiciones que las que fueron sometidas al tratamiento. Como conclusión final, el informe recomienda el uso de bacterias capaces de digerir el crudo.

El dragoncillo puede defenderse de los desechos petrolíferos.

Un pez medioambiental

El *dragoncillo* es un pez muy poco conocido; su hábitat natural, en los fondos del Atlántico Norte y en las proximidades del Canal de la Mancha, junto a su pequeño tamaño, le habían hecho acreedor, hasta hace muy poco, de un confortable anonimato. Pero los científicos del instituto francés para la investigación y la explotación marítima han descubierto recientemente que este pececillo es capaz de defenderse con plenas garantías contra los desechos petrolíferos y los residuos de polipropileno utilizados en la fabricación de pesticidas. El secreto radica en que su hígado produce una enzima que metaboliza las moléculas químicas para que el aparato digestivo las elimine. Las experiencias de laboratorio han puesto de manifiesto que cuanto mayor es el grado de polución más se incrementa la actividad hepática del pez para defenderlo de la intoxicación. Naturalmente se trata de una curiosidad científica que, casi con toda seguridad, muy pronto será aprovechada en muchos proyectos de depuración medioambiental.

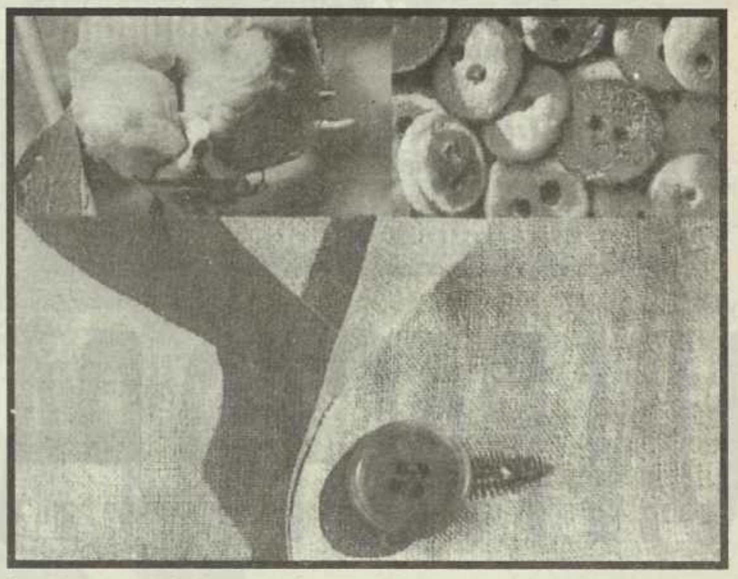
M.C.D.2022

Vehículo contra atascos

Paul Moller, un ingeniero californiano, trabaja desde hace 25 años en la consecución de uno de los sueños aparentemente más utópicos de los conductores urbanos: un automóvil que pueda eludir los embotellamientos mediante el despegue vertical. Tras muchos esfuerzos y fracasos iniciales, el prototipo es una realidad. El Moller 400 Volontor ha sido concebido para 4 pasajeros y está equipado con 8 motores de 150 caballos. El original ingenio puede despegar verticalmente a una velocidad ascensional de 2.000 metros por minuto y volar a cerca de 600 kilómetros por hora.

El Moller, con su estética casi extraterrestre, ha realizado ya su primer vuelo de prueba, consiguiendo mantenerse suspendido en el aire, a 40 metros de altura, durante 3 minutos. El creador de este original invento confía en que pueda ser comercializado en 1995.

Este vehículo es capaz de realizar un despegue vertical.



Los botones de las prendas ecológicas se fabrican con cáscara de nuez.

Llega la ecomoda

Los productos ecológicos invaden poco a poco la mayor parte de los mercados incidiendo en una enorme variedad de sectores: alimentación, limpieza, automoción, etc. Ahora parece haberle llegado el turno a la moda. La empresa norteamericana Esprit ha presentado recientemente en París su *línea verde*; una colección ecológica que pretende aunar las más avanzadas tecnologías de producción y el respeto al medio ambiente. Según los patrocinadores de la *Ecocolección*, el algodón que se utiliza en las prendas ha sido cultivado en California sin usar abonos químicos ni pesticidas y los brillantes colores son el resultado de una cuidadosa selección de tintes naturales vegetales. Los detalles tampoco se han descuidaddo y los botones se fabrican con un vidrio obtenido de botellas recicladas o con la cáscara de una nuez del bosque tropical ecuatoriano para evitar con ello el proceso de deforestación.

Vacuna contraceptiva

La inmunización del óvulo contra el esperma se apunta como una vía cada vez más prometedora en las técnicas contraceptivas. Las moléculas denominadas PH-20 y SP-10 están constituidas por proteínas imprescindibles para que el espermatozoide pueda adherirse a la membrana externa del óvulo, condición imprescindible para la fecundación. Recientemente se ha conseguido aislar el gen de la SP-10 y ello hace posible seleccionar la parte más antigénica de la proteína para producir una vacuna anti-SP-10. Ambas alternativas están siendo ensayadas en modelos animales: la anti-PH-20 en cerdos hindúes y la anti-SP-10 en babuinos. El interés fundamental de estas vacunas contraceptivas reside en que no interfieren en el ciclo hormonal femenino.

LOS PERROS, FUERA DEL POLO

Los perros suponen una fauna ajena a la zona antártica.

La firma del Tratado Antártico no sólo hará posible una moratoria en la explotación de los recursos naturales del continente helado, sino que provocará el obligado exilio de todos los perros que actualmente habitan en el polo a partir de 1994. La historia se remonta a 1958 cuando, con ocasión del Año Geofísico Internacional, los científicos de una veintena de países elaboraron un comité científico para la investigación de la Antártida. En 1964 se prohibió dar muerte, herir o capturar a cualquier ave o mamífero del continente austral, haciendo una dramática excepción de las ballenas. Al mismo tiempo se preconizaba la exigencia de no introducir ningún animal ajeno a la fauna de la zona. Durante algún tiempo los perros fueron utilizados como animales de tiro de los trineos, pero actualmente sólo se mantienen en las bases británicas como animales de compañía.

Nueva ingeniería genética

Hasta ahora, las técnicas de ingeniería genética exigían la utilización de una microaguja para introducir el material genético. En 1985, el doctor Zuoyan Zhu utilizó este método para transportar el gen que codifica la hormona de crecimiento humana a más de 3.000 huevos de peces rojos. Sin embargo, las muchas dificultades que entraña este método han hecho desistir a los investigadores de profundizar en tales experiencias.

En estos días, un grupo de investigadores de la ex-Unión Soviética afirman haber puesto a punto una técnica mucho más sencilla que obvia la microaguja. Los cientififcos han diseñado unas microbolitas que recubren con ADN para posteriormente bombardear los huevos. Las experiencias que hasta el presente se han llevado a cabo arrojan resultados esperanzadores ya que, aunque un 30% del material se pierde, todos los peces que sobreviven experimentan las modificaciones derivadas del nuevo gen que se les introduce.

M.C.D.2022

La primera cumbre mundial del planeta Tierra busca un acuerdo para proteger el medio ambiente

Veinte años después de la primera Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente (Estocolmo, 1972), la comunidad mundial se encuentra ante un serio dilema. Por una parte, el desarrollo de las actividades económicas es más que nunca imprescindible para satisfacer las necesidades esenciales de una familia humana que aumenta rápidamente; por otra, estas actividades ejercen una presión sin precedentes sobre el medio ambiente natural y los sistemas indispensables para el mantenimiento de la vida en la Tierra. Es imprescindible una reacción positiva universal y, por ello, la Asamblea General de las Naciones Unidas ha convocado una nueva conferencia, centrada esta vez en el medio ambiente y el desarrollo, y que se celebrará en Río de Janeiro del 1 al 12 de junio de este año.

UN PACTO PARA LA TIERRA

Manuel Calvo Hernando

Los principales problemas están centrados en la contaminación del aire y de las aguas, la degradación masiva de los suelos, la destrucción del paisaje, las modificaciones del clima ocasionadas por el despilfarro de energía, la rápida desaparición de especies animales o vegetales y el empobrecimiento de la capa de ozono.

En este último caso, el problema se agrava porque los gases inofensivos para la capa de ozono, que sustituirán a los clorofluorocarbonos, podrían incrementar el calentamiento de la Tierra, según un informe presentado en la ONU por el presidente del Grupo Intergubernamental sobre Cambios Climáticos.

En los últimos años se han dado ya pasos en la defensa del medio ambiente: el Rin ha vuelto a *respirar*, empresas automovilísticas ponen en marcha proyectos para la fabricación de vehículos ecológicos, compuestos por materiales que no dañen el medio ambiente y que puedan ser reciclados; se adopta un código internacional de conducta para la distribución y uso de plaguicidas; se lanzan satélites para investigar la capa de ozono y vigilar el deterioro ambiental de la Tierra, etc.

Pero, mientras tanto, y según cifras de la Organización Mundial de la Salud, alrededor de 3.000 millones de personas viven en el mundo en condiciones de riesgo como consecuencia del creciente deterioro del medio ambiente.

LA CONFERENCIA DE RIO

Lo que está en juego en la conferencia de Río es la conservación de la calidad del medio ambiente y el desarrollo ecológicamente racional y duradero en todos los países. Se trata de suscitar profundos cambios en las relaciones entre los países del Norte y del Sur y la adopción de soluciones que nos conduzcan a un "crecimiento mundial con desarrollo sostenido". Se espera que puedan aprobarse en la Conferencia tres tipos de instrumentos jurídicos:

1- Una *Carta de la Tierra*, que adoptaría la forma de una declaración y enunciaría los principios esenciales que deben regir la conducta de las naciones y los pueblos ante el medio ambiente y el desarrollo para que la Tierra continúe siendo un lugar hospitalario para el ser humano y las demás formas de vida.

2- Acuerdos específicos y en especial un convenio sobre los cambios climáticos y otro sobre la diversidad biológica, ambos en fase de negociación actualmente.

3- El plan *Acción 21*, que definirá para la Comunidad Internacional un programa de trabajo para principios del siglo XXI y en el que se fijen prioridades, objetivos, estimaciones de costo, modalidades de realización y una distribución de tareas.

Para que los acuerdos sean efectivos es necesario que los países suscriban compromisos, con cifras y calendarios, para la reducción de las emisiones de gases causantes del efecto invernadero, especialmente el dióxido de carbono, y establecer mecanismos de vigilancia para su cumplimiento.

El gobierno de los Estados Unidos ha prometido modificar su política medioambiental, pero al mismo tiempo ha sido acusado de oir más a los petroleros que a los científicos. El plan elaborado por EEUU se basa en el control de gases como el metano, los óxidos nítricos y los clorofluorocarbonos (CFC).

Otro gran problema que se plantea se basa en las diferencias de criterio en este campo entre los países industrializados y los que se encuentran en vías de desarrollo o en distintos grados de pobreza. Los países desarrollados deben entender que la aportación de 125.000 millones de dólares anuales para la conservación ambiental, que se propondrá en la Conferencia de Río, debe considerarse como una inversión para garantizar su futuro, ha dicho el secretario general de la Conferencia sobre medio Ambiente y Desarrollo, Maurice Strong, durante el IV Cogreso Mundial de Parques, celebrado en Caracas el pasado febrero.

Es indispensable, añade Strong, que los "países industrializados y las naciones en vías de desarrollo lleguen a acuerdos que permitan una política internacional coherente en la preservación ecológica".

PERFIL DE UNA SOCIEDAD VIABLE

En un número de *El correo de la Unesco* dedicado a este tema,Lester Brown y otros dos investigadores del Worldwatch Institute (EEUU) anticipan el perfil de una sociedad viable, que pueda cubrir el doble objetivo de hacer posible al hombre la vida en la Tierra y al mismo tiempo respetar los ecosistemas que la hacen posible. Es lo que empieza a llamarse un *desarrollo sostenible*.

Se trata de una hipótesis para una población de 8000 millones de habitantes, como máximo, que se estabilizará o irá disminuyendo gradualmente por medio del control de la natalidad y el freno de la explosión demográfica. La energía del mundo del año 2.030 no será ni el carbón, ni el petróleo, ni el gas natural, puesto que la utilización masiva y permanente de combustibles fósiles tiene efectos negativos sobre el clima.

Este fin del siglo XX coincide con los albores de la energía solar. Obsesionados por el carbón y la energía nuclear -escriben Lester Brown y sus colaboradores-, los políticos actuales son tan escépticos en cuanto a las prespectivas de la energía solar como aquellos que en el siglo XVIII no creían en las posibilidades de la máquina de vapor. Algunos países, como Noruega y Brasil, satisfacen ya la mitad de sus necesidades energéticas con recursos renovables, que existen en cantidades enormes. El ministerio responsable en Estados Unidos ha calculado que actualmente la disponibilidad anual de este tipo de recursos en el país es doscientas cincuenta veces superior al consumo de energía de un año.

Para que las emisiones de gas carbónico se reduzcan a 2.000 millones de toneladas anuales será necesario incrementar considerablemente la productividad de la energía, lo cual está ya tecnológicamente a nuestro alcance: duplicar la economía del combustible para los automóviles, triplicar el rendimiento del alumbrado y reducir en un 75%, por término medio, los gastos de la calefacción doméstica.

Otro tanto será necesario prever para el transporte. Dentro de un cuarto de siglo, habrá una diversidad mayor de medios de transporte colectivo, como ocurre ya en grandes ciudades de Europa y Japón. No es que para entonces hayan dejado de circular automóviles, pero habrán perdido importancia como medio de locomoción y su número disminuirá. Se difundirá, por el contrario, el uso de la bicicleta.

Pero aun en el supuesto de que se firme en Río de Janeiro un tratado efectivo que incluya compromisos específicos y fechas para la reducción de las emisiones de dióxido de carbono, se tardarían 15 años en estabilizar el proceso. Y las medidas hay que empezar a tomarlas ya, en todo caso.

M.C.D.2022

libros

El siglo de la física

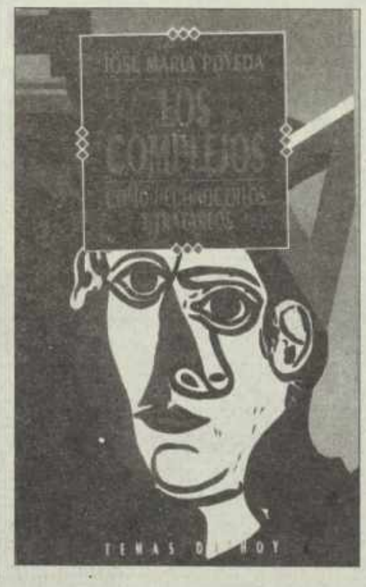
Edición de Luis Navarro Veguillas. *Tusquets editores*

De las grandes revoluciones científicas que han tenido lugar a lo largo del presente siglo, la física ha sido, sin lugar a dudas, una de las más importantes. Partiendo de su principal protagonista, Albert Einstein, este libro obliga al lector a reflexionar sobre los grandes cambios que han experimentado campos tan diversos como la poesía, el arte o la política debido a los nuevos conceptos introducidos por esta ciencia. Seis trabajos de otros tantos especialistas analizan el impacto social de la relatividad, la teoría cuántica y la física atómica desde puntos de vista muy diversos, pero coincidentes en una única idea, la de que "ha llegado el momento de convertir en objeto de divulgación no sólo las propias teorías científicas, sino su relación con el amplio contexto social que hace posible su desarrollo y en el que inciden sus consecuencias".

El cielo de Colón

José Luis Comellas. *Ediciones Tabapress*

¿Cómo se orientó Colón en el primer viaje que el hombre hizo a través del océano y cómo pudo llegar precisamente a donde llegó y no a otro lugar del mundo? Para encontrar la respuesta este libro, bajo el subtítulo *Técnicas navales y astronómicas en el viaje del Descubrimiento*, propone un sugerente viaje acompañando a Cristobal Colón en su viaje en busca de una nueva tierra y, sobre todo, de un nuevo cielo. Es una obra interesante, excelentemente editada y cuidada, que hará las delicias de los curiosos y profanos, que llegarán a conocer "los misterios del inusual titilar de ciertas estrellas y del nunca visto movimiento de la Polar".



Los complejos.
Cómo reconocerlos y tratarlos

Jose María Poveda. *Editorial Temas de Hoy*

El contenido de este libro es bien seguro que interesará a cualquier lector porque en él hallará las respuestas a muchas preguntas que pueden formularse sobre una cuestión tan extendida como difícil: los complejos. Saber qué son, cómo se originan y, sobre todo, cómo pueden tratarse los complejos ayudará en gran medida a conocer con mayor exactitud el comportamiento del ser humano y a superar determinadas condiciones psicológicas que lo limitan. En sus capítulos se dedica especial atención al complejo de Edipo, de Electra, el sentimiento de inferioridad y el síndrome de Estocolmo.

entrelíneas

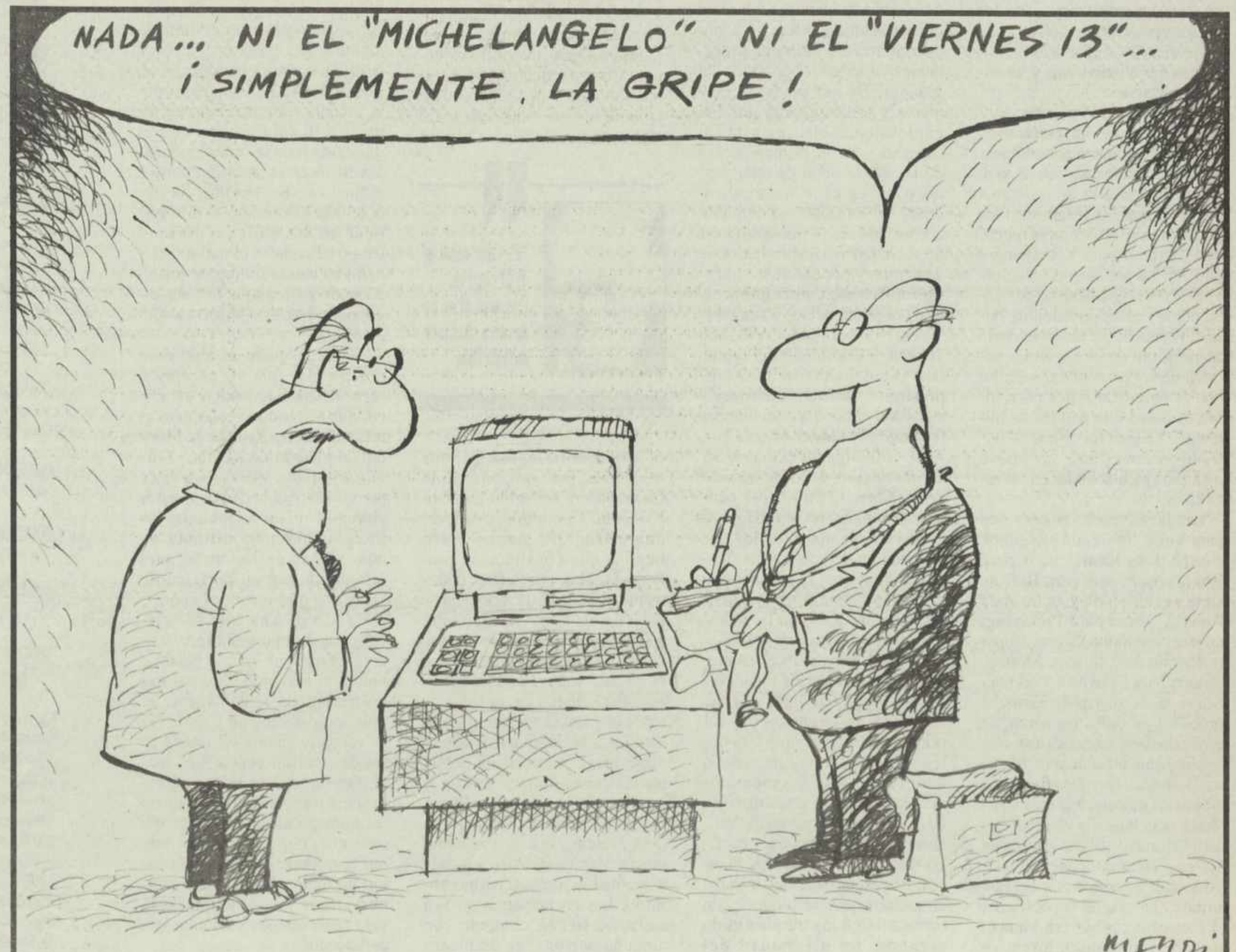
"Lo que observamos no es la naturaleza en sí, sino la naturaleza sometida a nuestro modo de interrogarla"

Heisenberg (1958)

"No parece necesario detacar las ventajas de cualquier índole que se tendrían si el mundo, simultáneamente con la noticia de las terribles armas destructivas que el hombre ha obtenido, supiera que el gran progreso científico y técnico ha contribuido a erigir una base sólida para la futura colaboración pacífica entre los pueblos"

Bohr (1944)

EL HUMOR DE MENDI

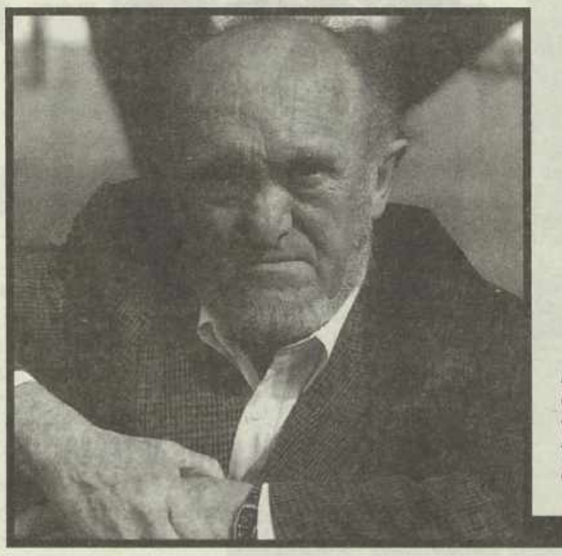


Albert Jacquard

Diagnóstico genético, ¿para qué?

LUISA RUBIO

¿A quién recuerda esta cara? El hombre que asoma su mirada tras ella confiesa que ni le gusta ni la reconoce como propia. Es el resultado de un accidente de automóvil que, a los nueve años de edad, reemplazó los caracteres innatos o hereditarios por otros adquiridos en el impacto. Hoy, ese ser humano, marcado y escéptico, es un especialista en genética matemática, ensayista y filósofo que, desde la atalaya de sus setenta años, propone una mirada diferente sobre la genética y la herencia: Albert Jacquard.



Albert Jacquard, ensayista, filósofo y especialista en genética

La genética de poblaciones y la biología contemporánea evidencian, cada vez con mayor rotundidad, que, tras 150.000 años de evolución, la familia humana podría definirse con el eslogan "todos parientes, todos diferentes" que, no por casualidad, da título a la gran exposición que actualmente se exhibe en el Museo del Hombre de París. Jacquard ha sido uno de los más firmes detractores de la noción clásica de raza; tesis que se apoya en la evidencia de que, atendiendo a distintos parámetros, como la distribución espacial de los grupos sanguíneos, de los sistemas inmunitarios o de los caracteres genéticos, el 80% de las variaciones genéticas se observan entre individuos y no entre poblaciones.

"La sociedad -afirma Jacquard- siempre ha pretendido justificar con razones biológicas un comportamiento intelectual. El *affaire* del famoso *cromosoma del crimen*, que surgió en los años 70 con el descubrimiento de un cromosoma Y suplementario en un asesino, prueba que el deseo de justificar biológicamente los comportamientos humanos constituye una tendencia fuertemente arraigada en las sociedades. Por esta razón creo que es necesario reflexionar sobre la noción de naturaleza humana". La historia ofrece un nutrido y variopinto grupo de ejemplos para abundar en tal reflexión.

Las razas humanas eran dos para Virey, tres según Jacquinot, cuatro para Kant, cinco para Blumenbach, seis para Buffon, siete según Hunter, ocho para Agassiz, once para Pickering, quince para Saint-Vicent, 16 para Desmoulin, 22 para Morton, sesenta para Crawfurd y 63 para Burke. Esta guerra de números procedía, en todos los casos, de especulaciones acientíficas que lograron alcanzar mayor o menor fortuna dependiendo de los prejuicios que en cada etapa histórica sustentaba la clase dominante. Linneo, en su gran obra *Systema Naturae*, concibió cuatro grandes divisiones a las que adjudicaba rasgos específicos: el *Europeaus albus* era blanco, sanguíneo, ingenioso, inventivo y gobernado por las leyes; el *Americanus rubescens* se definía como moreno, irascible, amante de la libertad, contento de su suerte y gobernado por las costumbres; el *Asiaticus luridus* era amarillento, orgulloso, avaro, melancólico y gobernado por la opinión; finalmente, el *Afer niger* se expresaba como negro, parsimonioso, negligente, flemático y gobernado por la arbitrariedad de sus caudillos o jefes.

S. Gordon Morton, el artífice de las 22 divisiones, basó su trabajo en la medida del volumen craneal, coleccionando y midendo millares de muestras procedentes de todos los confines del planeta. De sus mediciones y análisis se desprendía que los anglosajones blancos estaban colocados en el primer puesto de la clasificación de inteligencia y los negros se hacían acreedores del farolillo rojo. Aquello era justamente lo que quería oir la sociedad norteamericana de su tiempo y por ello se le concedieron los máximos honores, hasta el punto de que a su muerte, en 1851, el diario *New York Tribune* lo consideraba el científico estadounidense de mayor prestigio científico internacional. Pasó el tiempo y un compatriota, S. Jay Gould, insigne biólogo y divulgador (*La sonrisa del flamaneco*, *La falsa medida del hombre*, *El pulgar del panda*), se animó a revisar todos sus cuadernos de notas, en los que no tardó en descubrir toda suerte de amaños y falsificaciones destinados siempre a hacer coincidir sus tesis con las muestras que analizaba.

Los fabulosos avances en biología y en técnicas de ingeniería genética plantean más que serias dudas en cuanto a estas caprichosas distribuciones que nos legó la historia de una ciencia dudosa. Uno de los ejemplos más rotundos lo constituye el HLA (Human Leucocyte Antigene), un antígeno que, transportado por los glóbulos blancos, es responsable del rechazo inmunitario que se produce con frecuencia en los trasplantes de órganos. La diversidad del HLA, dentro de una familia de entre 30 y 50 genes, es tan grande que la similitud en una población aislada no excede del 10%. El color de la piel, de los ojos o del cabello no representa, en definitiva, más que la expresiones de variaciones cuantitativas y en ningún caso de saltos etnográficos cualitativos.

El diagnóstico genético puede suponer una herramienta extremadamente útil en determinados males hereditarios, pero su avance deberá producirse con un ritmo que garantice la reflexión social sobre sus límites éticos. Al menos, eso es lo que piensan algunos científicos como Albert Jacquard. "En nuestra sociedad, la velocidad se considera una cualidad y, sin embargo, la velocidad o la prisa es una cosa fastidiosa; permite sobrevolar, pero no profundizar. La verdadera reflexión es siempre lenta. Comprender es crear una estructura mental y eso implica una construcción prolongada. Hay que luchar continuamente contra la velocidad y por esta razón hay que prohibir a los profesores que pregunten la edad a sus alumnos. La edad es un dato reservado a los médicos. Esta manía de la prisa es absurda y quizá con un ejemplo ajeno a la biología pueda entenderse mejor mi posición. Estoy totalmente en desacuerdo con la prueba automovilística París-Dakar. Se trata de una maravillosa aventura si se realiza lentamente. Atravesar Africa a toda velocidad es un narcisismo absurdo. Los participantes no ven nada, no tienen contacto con ninguna persona, se desplazan como en una burbuja impermeable. Es asqueroso. Deberían meter en la carcel a los que organizan el París-Dakar y también a los sponsors. Sponsor, en francés, ya se traduce como proxeneta. Einstein decía que hay que hay cosas que sería mejor no hacerlas. Es una frase que me gusta mucho".

"El valor esencial es el hombre. Después, si es necesario, hablaremos de Dios"

Las nuevas técnicas de diagnóstico genético y muy especialmente la reacción de polimerasa en cadena (PCR) han permitido, entre otras muchas cosas, identificar a una larga cuarentena de niños argentinos raptados por los militares golpistas que, en muchos casos, fueron responsables de la tortura y muerte de sus padres; también nos explicarán si el presidente A. Lincoln padecía el síndrome de Marfán. Pero todo eso son un puñado de anécdotas. La herramienta posee un extraordinario potencial científico y, al mismo tiempo, un riesgo ético sobre el que posa su mirada el doctor Jacquard. "Consideremos la duda sobre la paternidad. ¿De qué sirve verificarla con un test genético? Un niño no se hace en unos segundos por la simple conjunción de dos patrimonios genéticos. Son necesarios muchos años para que un ser humano se construya. Para hacer un francesito no es imprescindible que exista un espermatozoide con una bandera azul, blanca y roja; hay que pasar por la escuela francesa. Esto es todo. Lo mismo ocurre con el diagnóstico de las enfermedades genéticas en el embrión, porque al final vamos a terminar diciéndole a la madre que el hijo que tiene en sus entrañas corre el riesgo de padecer el mal de Alzheimer cuando sobrepase los 80 años. Se pasará toda la vida angustiada por esta información. ¿Para qué?"

Albert Jacquard es algo más, mucho más que un escéptico respecto al diagnóstico genético. Sus tesis quizá recuerdan las reflexiones de Rita Levi Montalcini cuando en su libro *Elogio a la imperfección* nos hace pensar sobre el hecho de que los animales mejor adaptados, los insectos, durante millones de años no han evolucionado; precisamente, por su perfección. "Hay una presión social enorme -dice Albert- para hacernos creer que una minusvalía representa una fatalidad; en una palabra: una tara. Hay que eliminar esa noción porque, sencillamente, el niño sin defectos no existe. No es como el automóvil donde se puede construir el prototipo ideal que representa la norma estricta a respetar. No hay ni un ser humano ideal; no existe. Yo creo que, por el contrario, hay que considerar la minusvalía como un motor. Todos somos minusválidos y el objetivo de la vida tiene que ser remontar esa deficiencia".

a ciencia cierta

COMITE ASESOR
Julio Abramczyk, Armando Albert, Adlai Amor, Michel André, Carmen de Andrés, James Cornell, Miguel Delibes, Pierre Fayard, Francisco García Cabrerizo, José María López Piñero, José María Maravall, Biel Mesquida, Emilio Muñoz, Luis Oro, Regina Revilla, María Luisa Rodríguez Sala, Eugenio Triana, Hendrik Van der Loos, Martin F. Yriart

COMITE DE REDACCION
Manuel Calvo Hernando, Miguel Angel Quintanilla, Manuel Toharia

DIRECTOR EDITORIAL
Miguel Angel Almodóvar

COORDINACION
Fátima Rojas

DIRECTOR DE ARTE
Luis Felipe Santamaría

SECRETARIA REDACCION
Pilar Arrieta

Con la colaboración de la **Dirección General de Política Tecnológica** *(Ministerio de Industria, Comercio y Turismo)*, **Dirección General de Farmacia y Productos Sanitarios** *(Ministerio de Sanidad y Consumo)* y **OEI** *(Organización de Estados Iberoamericanos)*

EDITA
Aliso España S.L.
Eloy Gonzalo, 36. 1º B. 28010 MADRID
Tel. 91/ 593 44 03. Fax 91/593 42 29

M.C.D.2022